

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-040981
 (43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.CI. H04B 1/707
 H04B 1/10
 H04B 7/08
 H04B 7/26

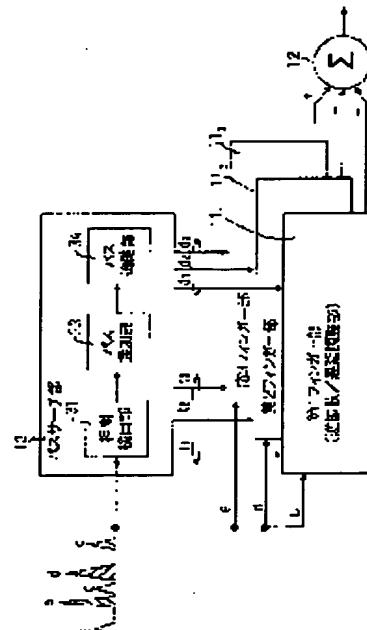
(21)Application number : 10-205955 (71)Applicant : FUJITSU LTD
 (22)Date of filing : 22.07.1998 (72)Inventor : INOUE TAKESHI
 MATSUYAMA KOJI

(54) RAKE RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the omission of data at the switching time of path allocation.

SOLUTION: In this rake receiver provided with plural fingers 111-113 for applying inverse spreading processing to the desired signal coming via the allocated path among multi-path and outputting an inverse spreading signal provided by the inverse spreading processing while adding a delay amount corresponding to this path, combining part 12 for combining the outputs of the respective finger parts and path search part 13 for allocating the path to each finger part, at the path search part 13, a correlation detecting part 31 detects the correlation of received wave and desired wave and outputs a correlation value and correlation detecting time, a path selecting part 33 selects the path, through which the desired signal to apply inverse spreading comes, based on the correlation value, a path follow-up part 34 decides whether, or not the selected path is equal with a path allocated to each finger part up to the moment, based on the detection timing of the correlation value. When it is the same path, the finger part of the same up to the moment executes inverse spreading and delay control processing with respect to the desired signal coming through the selected path.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

5177337A01
(T0916)
5/18/3

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-40981

(P2000-40981A)

(43)公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

| | | | |
|---------------------------|-------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード*(参考) |
| H 04 B | 1/707 | H 04 J 13/00 | D 5 K 0 2.2 |
| 1/10 | | H 04 B 1/10 | M 5 K 0 5 2 |
| 7/08 | | 7/08 | D 5 K 0 5 9 |
| 7/26 | | 7/26 | C 5 K 0 6 7 |

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平10-205955

(22)出願日 平成10年7月22日(1998.7.22)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 井上 武志

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9
号 富士通ディジタル・テクノロジ株式会
社内

(72)発明者 松山 幸二

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100084711

弁理士 斎藤 千幹

最終頁に続く

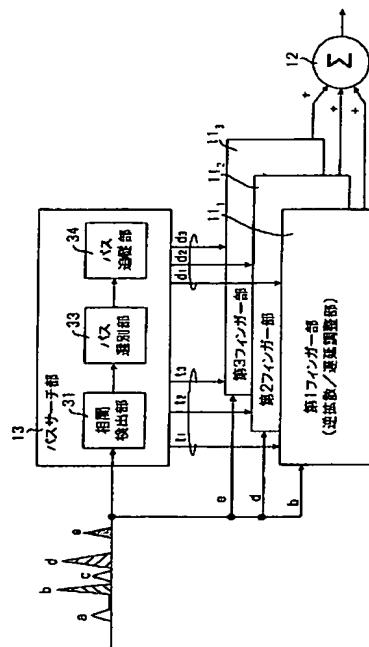
(54)【発明の名称】 レーク受信器

(57)【要約】

【課題】 パス割当ての切替時におけるデータの欠落を防止する。

【解決手段】 マルチパスのうち割り当てられたパスを介して到来する希望信号に逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該パスに応じた遅延量を加えて出力する複数のフィンガー111～113、各フィンガー部の出力を合成する合成部12、各フィンガー部にパスを割り当てるパスサーチ部13を備えたレーク受信器であり、パスサーチ部13において、相関検出部31は受信波と希望波の相関を検出して相関値と相関検出時間を出力し、パス選定部33は相関値に基づいて逆拡散する希望信号が到来するパスを選別し、パス追従部34は選別したパスが各フィンガー部にそれまで割り当てていたパスと同一であるか否かを、相関値の検出タイミングに基づいて判定し、同一パスであれば該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一のフィンガー部に実行させる。

本発明のレーク受信器の基本構成



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチパスのうち割り当てられたパスを介して到来する希望信号に逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該パスに応じた遅延量を加えて出力する複数の逆拡散／遅延調整部、各逆拡散／遅延調整部の出力を合成する合成部、各逆拡散／遅延調整部にパスを割り当てるパスサーチ部を備えたレーク受信器において、前記パスサーチ部は、

受信信号と希望信号との相関を検出し、相関値と検出時間を出力する相関検出部、

相関値に基づいて逆拡散する希望信号が到来する複数のパスを選別するパス選別部、

前記選別したパスが各逆拡散／遅延調整部にそれまで割り当っていたパスと同一であるか否かを、パスを介して到来する希望信号の前記検出時間に基づいて判定し、同一パスであれば該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一の逆拡散／遅延調整部に実行させるパス追従部、を有することを特徴とするレーク受信器。

【請求項2】 前記パス追従部は、
前記選別したパスがそれまで選別していたパスと同一であるか否かを、パスを介して到来する希望信号の前記検出時間に基づいて判定するパス判定部、
同一パスであれば該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一の逆拡散／遅延調整部に実行させるようパスの割当てを行なうパス割当て部、を有することを特徴とするレーク受信器。

【請求項3】 前記パス判定部は、
各逆拡散／遅延調整部に割り当たるパスを介して到来する希望信号の検出時間を記憶する記憶手段、
今回選別したパスを介して到来する希望信号の検出時間と前記記憶手段に前回記憶した検出時間との差が許容範囲内であれば、今回選別したパスが所定の逆拡散／遅延調整部においてそれまで選別していたパスと同一であると判定する判定手段を備えたことを特徴とする請求項2記載のレーク受信器。

【請求項4】 前記パス割当て部は、前記パス同一基準に従ってまだパス割当てをしてない逆拡散／遅延調整部に対して、相関値の大きい希望信号が到来するパスを割り当てる手段を有することを特徴とする請求項2記載のレーク受信器。

【請求項5】 前記パスサーチ部は、
拡散符号の相関性を有する範囲内に2以上の相関値のピークが存在する場合は、受信レベルが小さいピークをパス選別対象から除外するピーク除外手段、を有することを特徴とする請求項1記載のレーク受信器。

【請求項6】 前記ピーク除外手段は、
相関値のピークを検出するピーク検出部、
最大ピークを検出する最大ピーク検出部、

最大ピークを記憶する最大ピーク記憶部、

最大ピークを検出してから相関性を有する範囲内に更に大きなピークが発生するかチェックし、発生しなければ該最大ピークに応じたパスの有効を出力し、発生すれば次の相関性を有する範囲内に更に大きなピークが発生するかチェックして同様の動作を繰り返すパス有効判定部、を有することを特徴とする請求項5記載のレーク受信器。

【請求項7】 マルチパスのうち割り当てられたパスを介して到来する希望信号に逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該パスに応じた遅延量を加えて出力する複数の逆拡散／遅延調整部、各逆拡散／遅延調整部の出力を合成する合成部、各逆拡散／遅延調整部にパスを割り当てるパスサーチ部を備えたレーク受信器において、

該パスサーチ部は、
指向方向を変えて得られる各受信信号と希望信号との相関値を検出し、該相関値とその検出時間と指向方向の別を出力する相関検出部、

相関値に基づいて逆拡散対象となる希望信号が到来する複数のパスを選別するパス選別部、
前記選別したパスがそれまで選別していたパスと同一であるか否かを、パスを介して到来する希望信号の前記指向方向と前記検出時間に基づいて判定するパス判定部、

同一パスであれば該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一の逆拡散／遅延調整部に実行させるパス割当て部、を有することを特徴とするレーク受信器。

【請求項8】 前記パス判定部は、
各逆拡散／遅延調整部に割り当たるパスを介して到来する希望信号の検出時間と該希望信号の指向方向を記憶する記憶手段、

今回選別したパスを介して到来する希望信号の検出時間と前記記憶手段に記憶してある検出時間との差が許容範囲内であり、かつ、今回選別したパスを介して到来する希望信号の指向方向と記憶してある指向方向が同じであれば、今回選別したパスが所定の逆拡散／遅延調整部においてそれまで選別していたパスと同一であると判定する判定手段、を備えたことを特徴とする請求項7記載のレーク受信器。

【請求項9】 マルチパスのうち割り当てられたパスを介して到来する希望信号に逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該パスに応じた遅延量を加えて出力する複数の逆拡散／遅延調整部、各逆拡散／遅延調整部の出力を合成する合成部、各逆拡散／遅延調整部にパスを割り当てるパスサーチ部を備えたレーク受信器において、

該パスサーチ部は、
異なる送信局から受信した各受信信号と希望信号との相

閾値を検出し、該相関値とその検出時間と送信局の別を出力する相関検出部、
希望信号の受信レベルに基づいて逆拡散対象となる希望信号が到来するパスを選別するパス選別部、
前記選別したパスがそれまで選別していたパスと同一であるか否かを、パスを介して到来する希望信号の前記検出時間と送信局とに基づいて判定するパス判定部、
同一パスであれば該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一の逆拡散／遅延調整部に実行させるパス割当て部、を有することを特徴とするレーク受信器。

【請求項10】 前記パス判定部は、各逆拡散／遅延調整部に割り当てたパスを介して到来する希望信号の検出時間と該希望信号の送信局を記憶する記憶手段、今回選別したパスを介して到来する希望信号の検出時間と前記記憶手段に記憶してある検出時間との差が許容範囲内であり、かつ、今回選別したパスを介して到来する希望信号の送信局と記憶してある送信局が同じであれば、今回選別したパスが所定の逆拡散／遅延調整部においてそれまで選別していたパスと同一であると判定する判定手段、を備えたことを特徴とする請求項9記載のレーク受信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は直接拡散によるスペクトラム拡散通信方式（以下DS）におけるレーク受信器に係わり、特に、移動通信において問題となるマルチパスフェージングによる受信電界強度や位相、遅延量の変動に対する受信特性の改善が可能なレーク受信器に関する。

【0002】

【従来の技術】 ワイヤレスマルチメディア通信を実現する次世代の移動通信システムとして、DS-CDMA(Direct Sequence Code Division Multiple Access:直接拡散符号分割多元接続)技術を用いたデジタルセルラー無線通信システムの開発が進められている。かかるCDMA通信において、複数のチャンネルあるいはユーザの伝送情報は拡散符号により多重され、無線回線などの伝送路を通じて伝送される。移動通信では、移動体の速度および搬送波の周波数によって決まる最大周波数をもった、ランダムな振幅・位相の変化、フェージングが起こり、これによって固定の無線通信に比較して、安定した受信が非常に難しい。このような周波数選択性フェージングの影響による劣化を軽減するものとして、スペクトラム拡散通信方式が有効である。それは挾帶域の信号を高帯域に拡散して送信するため、ある固有の周波数域で受信電界強度の落ち込みが生じても、その他の帯域から情報を誤り少なく復元できるからである。

【0003】 又、移動通信では、遠くの高層ビルや山な

どからの遅延波により、受信機周辺の環境によって上記と同様のフェージングが生じるとマルチパスフェージング環境となる。DSの場合、この遅延波は拡散符号に対して干渉波となるため受信特性の劣化を招く。この遅延波を特性改善に積極的に用いる方法の一つとして、RAKA受信方式（レーク受信方式）が知られている。これはマルチパスの各パスを介して到来する各遅延波毎に逆拡散を行ない、それぞれの遅延時間を揃え、受信レベルに応じて重み付けして加算することで合成するものである。

【0004】 図18は一般的な無線機の構成例であり、1は送信系回路、2は受信系回路、3は送信信号をアンテナに送出し、受信信号を受信系回路に入力するデュプレクサ、4はアンテナである。送信系回路1において、1aは送信信号（送信データ）をコード化するコーダ、1bはマッピング部であり、例えば、フレームデータ（パイロット信号及び送信データ）を1ビットづつ交互に振り分けて同相成分（I成分：In-Phase component）データと直交成分（Q成分：Quadrature component）データの2系列のIシンボルデータD_I、QシンボルデータD_Qに変換するもの、1c、1dはIシンボルデータ、QシンボルデータD_I、D_Qに所定の拡散コードを用いて拡散変調を施す拡散器、1e、1fは波形成形用のフィルタ、1g、1hは各フィルタ1e、1fの出力をDA変換するDAコンバータ、1iはIch信号、Qch信号にQPSK直交変調を施して出力する直交変調回路、1jはIFかRFへの周波数変換、高周波増幅等を行う無線部である。受信系回路2において、2aはRFかIFへの周波数変換、高周波増幅等を行う無線部、2bは直交検波によりIch信号、Qch信号を復調する直交検波回路、2c、2dはIch、Qch信号をデジタルに変換するADコンバータ、2eはマルチパスをサーチするパスサーチ回路、2fはレーク合成／復調部であり、マルチパスのパス毎に逆拡散処理を実行し、逆拡散により得られたIシンボルデータ、QシンボルデータD_{I'}、D_{Q'}を元のデータに復調し、復調結果を合成して出力するもの、2gはデコーダである。

【0005】 図19はパスサーチ部とレーク合成／復調部の構成図である。レーク合成／復調部2fは、マルチパスの各パスに応じて設けられたフィンガーパート51、52、53、各フィンガーパートの出力を合成するレーク合成部6を有している。パスサーチ部2eはマッチトフィルタ(MF: matched filter)7a、積分回路7b、パス選別部7cを備え、マルチパスを検出し、該マルチパスを構成する各パスを介して到来する信号の到来時刻あるいは基準時刻からの遅延時間を識別し、各パスに応じたフィンガーパートに逆拡散開始のタイミングデータ及び遅延時間調整データを入力する。

【0006】 送信機より送られてくる信号の受信レベルは図20に示すようにマルチパスに応じて変化し、か

つ、受信機への到達時刻も異なる。そこで、マッチトフィルタ7aは、受信信号に含まれる希望信号の自己相関を出力する。アンテナ4の受信出力には自分に割り当てられたチャンネル以外の他チャンネル成分も含まれているから、マッチトフィルタ7aは自チャンネルの拡散符号を用いてアンテナ受信信号より自チャンネルの信号成分（希望信号）を抽出して出力する。この場合、I ch信号とQch信号の相関値 I, Q が独立して得られるから、例えば $(I + j Q)(I - j Q) = I^2 + Q^2$ の演算を行って電力値にして出力する。

【0007】すなわち、マッチトフィルタ7aはマルチパスの影響を受けた直接拡散信号（DS信号）が入力すると、到来遅延時間と受信電界強度に応じた複数のピークを持つパルス列を出力し、積分回路7bを通してバス選別部7cに入力する。バス選別部7cは積分回路の積分出力（図20）を参照し、しきい値より大きなマルチパス信号MP₁、MP₂、MP₃に基づいてマルチパスを検出し、マルチパスを構成する各バス及び遅延時間t₁、t₂、t₃を検出し、各バスに応じたフィンガ一部5₁、5₂、5₃に逆拡散開始のタイミングデータP₁、P₂、P₃及び遅延時間調整データD₁、D₂、D₃を入力する。なお、マルチパス信号MP₁、MP₂、MP₃をその大きさ順に並べ、マルチパス信号が最大のバスを1番目のフィンガー5₁に割り当て、マルチパス信号が第2番目の大きさのバスを2番目のフィンガー5₂に割り当て、マルチパス信号が第3番目の大きさのバスを3番目のフィンガー5₃に割り当て、各フィンガ一部は割り当てられたバスを介して到来する信号に以下の処理を行う。

【0008】各バスに応じたフィンガ一部5₁、5₂、5₃は同一構成になっており、逆拡散回路5a、復調回路5b、遅延回路5cを有している。各逆拡散回路5aはバスサーチ部2eより指示されたタイミング（P₁～P₃）で自チャンネルの拡散コードを用いて受信I ch信号、Qch信号に逆拡散処理を施す。復調回路5bは逆拡散により得られたIシンボルデータD₁'、QシンボルデータD₀'を用いて元のデータを復調し、遅延回路5cはバスサーチ部2eより指示された時間（D₁～D₃）遅延して出力する。この結果、各フィンガ一部は送信機の拡散符号と同一タイミングで逆拡散し、かつ、バスに応じて遅延時間を調整し、位相を揃えてレーク合成部6に入力し、レーク合成部は入力信号を合成して出力する。

【0009】図21はフィンガ一部における逆拡散回路の構成例であり、I ch信号とQch信号のそれぞれに逆拡散処理を施せるようになっている。8aは送信機と同一の拡散コードを発生する拡散コード発生部であり、符号長は1シンボル当たりのチップ数Nで例えば256である。8bは1チップ毎にI ch信号と拡散コードを乗算する乗算器、8b'は1チップ毎にQch信号と拡散コード

を乗算する乗算器、8c、8c'は乗算結果を1シンボル周期にわたって積算（256回累積加算）する積分器で、8d、8d'は加算器、8e、8e'は1チップ時間遅延回路、8f、8f'はシンボルロックで1シンボル周期の累積結果をラッピングしてIシンボルデータD₁'、D₀'を出力する出力レジスタである。

【0010】以上要約すれば、バス制御を受信機で自立的に行う場合は、バスサーチ部2eのマッチトフィルタ7aにおいて受信信号と希望信号（予測される拡散符号列）との相関値を求め、その値が大きいものをバス選別部7cで選びその時間差を逆拡散回路5aへ通知する（図18）。この時、位相変調であれば、相関値I、Qを直交位相で個別に求め、その電力または2乗和を比較する。また検出タイミングの精度を高めるために、通常は周期的に現れる値を時間平均などの積分を行う。図19では相関値の積分出力が大きい3つを逆拡散している。

【0011】このようにして検出される3つの確からしいバスの到来時間t₁、t₂、t₃を、それぞれのフィンガ一部5₁、5₂、5₃における逆拡散回路5aの逆拡散タイミングとする。各逆拡散回路5aでは、このようにして得られた逆拡散タイミングに合わせて逆拡散コードを発生し、受信データを逆拡散する。位相変調であれば、逆拡散により得られたI、Qシンボルデータから復調回路5bによって元のデータを復元する。その後それぞれの遅延量の中から、一番遅いものに合わせて他の2つを遅延回路5cでシフトして復元データの位置を揃える。これを加算することで合成信号を得る。この結果を図示しないデータ判定部の比較器で“0”，“1”判定し、受信データとする。場合によっては、レーク合成部6で合成前にそれぞれの受信レベルに応じた信頼度を乗じてから加算することで最大比合成する。以上のようにマルチパスの検出、逆拡散開始タイミングや遅延時間の決定を受信機で自立的に行う場合と、送信機より受信機に通知する場合がある。後者は基地局が前述の検出を行い、その情報を制御チャンネルなどを介して移動機に通知する場合である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】移動通信では送受信機の一方もしくは両方の環境が時間と共に変化するため、バスサーチ部2eでは推移していく遅延量と受信レベルから、新たに検出した3つのバスがそれまで受信していた3つのバスと同じであることを推測し、自分の周期（例えばフレームなど）を追従させる必要がある。また、始めに確からしかった3つのバス（受信強度が大きな3つのバス）とは別の遅延量の新たなバスがより確からしくなることもある。かかる場合、バスの割り当てを切り替える必要がある。従来のバス割り当ての切替は、マルチパス信号をその大きさ順に並べ、マルチパス信号が最大のバスを1番目のフィンガー5₁に割り当て、マ

マルチバス信号が第2番目の大きさのバスを2番目のフィンガー 5_2 に割り当て、マルチバス信号が第3番目の大きさのバスを3番目のフィンガー 5_3 に割り当てるものであった。しかし、かかる割り当て方法では、新しく確からしいと推定されたバスの遅延量が小さいと、他の2つバスを介して送られてくる拡散周期の一部が欠落する。

【0013】図22はバス割り当ての切替時に生じるデータ欠落の説明図である。第1のバス割り当て切替時点において、マッチトフィルタ7aより得られる5個のバスa～eの相関値は大きさ順にb>d>e>a>cである。バス選別部7cは上位3個のバスb, d, eを選択し、バスbを第1のフィンガーパス 5_1 に割り当て、バスdを第2のフィンガーパス 5_2 に割り当て、バスeを第3のフィンガーパス 5_3 に割り当てる。各フィンガーパス $5_1, 5_2, 5_3$ はそれぞれ時刻T₁₁, T₁₂, T₁₃においてバスb, d, eから到来する信号に逆拡散処理を施し、得られた逆拡散信号を遅延時間d₁, d₂, d₃遅延して位相を揃えて出力する。

【0014】ついで、第2のバス割り当て切替時点において、マッチトフィルタ7aより得られる5個のバスa～eの相関値は大きさ順にd>b>a>e>cになる。バス選別部7cは上位3個のバスd, b, aを選択し、バスdを第1のフィンガーパス 5_1 に割り当て、バスbを第2のフィンガーパス 5_2 に割り当て、バスaを第3のフィンガーパス 5_3 に割り当てる。この結果、各フィンガーパス $5_1, 5_2, 5_3$ はそれぞれ時刻T₂₁, T₂₂, T₂₃においてバスd, b, aから到来する信号に逆拡散処理を施し、得られた逆拡散信号を遅延時間d_{1'}, d_{2'}, d_{3'}遅延して位相を揃えて出力する。以上より、第1、第2のバス割り当て切替時点の間にバスbを介して受信した有効データが8シンボルであるとすれば、バスdを介して受信した有効データは6, 7シンボル、バスdを介して受信した有効データは4, 6シンボルである。このため、最長有効データに対して、バスdよりのデータは1, 3シンボル分欠落し(欠落部DF1)、バスeよりのデータは3, 4シンボル分欠落する(欠落部DF2)。この欠落部では拡散利得が減少し、検出精度が劣化する。

【0015】又、確からしい3つのバスが変わらない場合であっても、そのマルチバス信号レベル(相関値)が変化するとバスの割り当て切替が行われて上述のデータ欠落が発生する。又、受信環境やシンボル周期によっては更に多くのシンボルが欠落し、場合によっては全バスからのデータが欠落する。上記バスサーチ法では、受信レベルの大きいバスから始めてフィンガーパスを順番に割り当てる。このバス割り当て方法は簡単に行える利点がある。しかし、前述のようにデータ欠落が発生し、しかも、同じ3つのバスであってもマルチバス信号レベル(相関値)により相互に入れ替わり、この入れ替りによ

りデータ欠落が発生する。そこで、前回と今回のバスの同一性を推定し、同一の場合には該バスのフィンガーパスへの割り当てを変更しないようにする必要がある。バス推定には、システムのキャリアやクロックの周波数精度、フェージング速度から、同一バスと確度良く判定するために、各バス毎にDLL(Delay Locked Loop)回路を用意する必要がある。しかし、DLL回路では各バス毎にA/D変換器や電圧制御発振器VCOなどのアナログ回路を必要とするうえ、バス切替えの方式にもよるがロックしているバスの受信レベルが閾値以上であるなら、新たなバスが確からしくともバス切替を行わない、などの問題点がある。以上、従来はバス割り当ての切り替え時にデータの欠落が生じる問題があった。又、DLL回路を用いてバスの同一性を推定する方法では、アナログ回路部分が多くなり、更には、バス割り当ての切替を正確に行えない問題があった。

【0016】従って、本発明の目的は、データ欠落を抑えることが可能なレーク受信器を提供することである。本発明の別の目的は、A/D変換器や電圧制御発振器VCOなどのアナログ回路が不要なレーク受信器を提供することである。本発明の別の目的は、バス割り当ての切替を適当なタイミングで正確に行えるレーク受信器を提供することである。本発明の別の目的は、データ欠落を抑えることが可能であり、しかも、バス割り当ての切替を正しく行える空間ダイバーシティを採用したレーク受信器を提供することである。本発明の別の目的は、ソフトハンドオーバ時に2以上の基地局より伝送情報を受信しなければならない場合であっても、データ欠落を抑えることが可能であり、しかも、バス割り当ての切替を正しく行えるレーク受信器を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題は本発明によれば、マルチバスのうち割り当てられたバスを介して到来する希望信号に逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該バスに応じた遅延量を加えて出力する複数の逆拡散／遅延調整部、各逆拡散／遅延調整部の出力を合成する合成部、各逆拡散／遅延調整部にバスを割り当てるバスサーチ部を備えたレーク受信器において、バスサーチ部を、(1)受信信号と希望信号との相関を検出し、相関値と検出時間時間(出力する相関検出部)と、(2)相関値に基づいて逆拡散する希望信号が到来する複数のバスを選別するバス選別部と、(3)前記選別したバスが各逆拡散／遅延調整部にそれまで割り当っていたバスと同一であるか否かを、バスを介して到来する希望信号の前記検出時間に基づいて判定し、同一バスであれば該選別したバスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一の逆拡散／遅延調整部に実行させるバス追従部、とで構成したレーク受信器により達成される。このようにすれば、それまでフィンガーパスに割り当っていたバスと今回選別したバス

が同一であれば、該パスのフィンガーパスへの割り当てを変更しないから、パス割り当て時におけるデータ欠落を防止できる。

【0018】又、本発明では、パス同一性の判断は以下のように行う。パス追従部は、(1)各逆拡散／遅延調整部に割り当てたパスを介して到来する希望信号の検出時間を記憶部に記憶しておき、(2)今回選別したパスを介して到来する希望信号の検出時間と前記記憶してある検出時間との差が許容範囲内であるかチェックし、(3)差が許容範囲内であれば、今回選別したパスが所定の逆拡散／遅延調整部においてそれまで割り当てていたパスと同一であると判定し、(4)該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一の逆拡散／遅延調整部に実行させる。以上のように検出時間の差が許容範囲内にあるかによりパスの同一性を判定するため、パス同一性の推定精度を高めることができ、しかも、D L L回路などを不要にできる。又、最新で最も確からしいパス推定結果に従って逆拡散を行うことにより高利得のレーク受信器を実現できる。更に、パスの同一性基準に従ってパス割り当てがなされなかつた逆拡散／遅延調整部には、受信レベルの大きい希望信号が到来するパスを順に割り当てる。これにより、簡単に逆拡散／遅延調整部に各パスを割り当てができる。

【0019】又、パスサーチ部は、拡散符号の相関性を有する範囲内に2以上の相関値のピークが存在する場合は、受信レベルが小さいピークをパス選別対象から除外する。これにより、ノイズによる悪影響を除去できる。又、空間ダイバーシティを採用したレーク受信器において、パス同一性の条件に指向方向が同一であることも加える。このようにすれば、ダイバーシティレーク受信器であっても、パス割り当ての切替を正しく行うことができ、データ欠落を最小限に抑えることができる。又、ソフトハンドオーバ時などに2以上の基地局より伝送情報を受信するレーク受信器において、パス同一性の条件に送信局が同一であることも加える。このようにすれば、ソフトハンドオーバ時などにパス割り当ての切替を正しく行うことができ、データ欠落を最小限に抑えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】(A) 本発明の概略

図1は本発明のレーク受信器の基本構成図である。図中、111～113はフィンガーパス（逆拡散／遅延調整部）で、割り当てられたパスを介して到来する3つの遅延希望波b, d, eにタイミングP₁～P₃で逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該パスに応じた遅延量d₁～d₃を加えて出力するもの、12は各フィンガーパスの出力を合成する合成部、13は各フィンガーパスにパスを割り当てるパスサーチ部である。パスサーチ部13は受信信号と希望信号との相関を検出し、相

関値と検出時間を出力する相関器31、相関値に基づいて逆拡散する遅延希望波が到来する3つのパスを選別するパス選別部32、選別されたパスがいずれかのフィンガーパスにそれまで割り当てていたパスと同一であれば、引き続き該フィンガーパスに逆拡散／遅延調整処理を実行させるパス追従部34を有している。

【0021】パス追従部34はパスの同一性の推定のためにD L Lと同様に擬似的なSカーブをウインドウとして用意する。すなわち、それまでの逆拡散タイミングのSカーブウインドウ内に新たに相関検出したタイミングが存在すればパスが同一であると推定する。具体的には、前回いずれかのフィンガーパスに割り当てたパスの相関値の検出タイミング(T₀)と今回選別したパスの相関値の検出タイミング(T₁)とが±δチップ以内にあるかを判断する。すなわち、次式

$$T_0 - \delta < T_1 < T_0 + \delta$$

を満足するかチェックし、満足すれば、パスが同一であると推定する。パス追従部34は以上のパス同一性に基づいてパス割り当てをしないフィンガーパスには、同じく割り当てされなかつた選別パスを個別に割り振る。これらは新たに生じた確からしいパスであるので、それまでのパスのタイミングとは大幅に変わっている可能性があるが、受信レベルの低いパスが切り捨てられ、その合成による利得も小さいので、欠落による影響は小さい。

【0022】以上要約すれば、パス追従部34は、パス選別部33で選別したパスが各フィンガーパス111～113にそれまで割り当てていたパスと同一であるか否かを、パスを介して到来する希望信号の前記検出タイミングに基づいて以下のように行う。すなわち、パス追従部34は、(1)各フィンガーパス111～113に割り当てたパスを介して到来する希望信号の検出タイミングT₀を記憶部(図示せず)に記憶しておき、(2)今回選別したパスを介して到来する希望信号の検出タイミングT₁と前記記憶してある遅延時間T₀との差が許容範囲内-δ～+δであるかチェックし、(3)差が許容範囲内であれば、今回選別したパスが所定のフィンガーパスにおいてそれまで割り当てていたパスと同一であると判定し、(4)該選別したパスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をそれまでと同一のフィンガーパスに実行させる。又、パス追従部34は、パスの同一性基準に従ってパス割り当てがなされなかつたフィンガーパスには、パス選別部で選別してある相関値の大きい希望信号が到来するパスを順に割り当てる。以上、それまでフィンガーパスに割り当てていたパスと今回選別したパスが同一であれば、該パスのフィンガーパスへの割り当てを変更しないから、パス割り当て時におけるデータ欠落を防止できる。又、遅延時間の差が許容範囲内にあるかによりパスの同一性を判定するため、パス同一性の推定精度を高めることができ、しかも、D L L回路などを不要にできる。

【0023】図2はバス割当ての説明図である。最初のバス割当て時点において、相関検出部31より得られる5個のバスa～gの相関値は大きさ順にb>d>e>c>aである。バス選別部33はフィンガーナンバー(=3)の上位3個のバスb, d, eを候補バスとして選別し、相関値順にそれぞれの検出時間T₁, T₂, T₃をバス追従部34に出力する。初期時、バス追従部34は検出時間T₁, T₂, T₃を記憶すると共に、相関値が大きな候補バスb, d, eの順にバスを第1～第3フィンガーナンバー111, 112, 113に割り当てる。すなわち、初期時、バス追従部34はバスbを第1のフィンガーナンバー111に割り当て、バスdを第2のフィンガーナンバー112に割り当て、バスeを第3のフィンガーナンバー113に割り当て、それぞれのフィンガーナンバーに逆拡散開始タイミングt₁～t₃及び遅延時間d₁～d₃を入力する。各フィンガーナンバー111, 112, 113はそれぞれ時刻t₁, t₂, t₃においてバスb, d, eから到来する信号に逆拡散処理を施し、得られた逆拡散信号を遅延時間d₁, d₂, d₃遅延して位相を揃えて出力する。

【0024】ついで、第2のバス割当て時点において、相関検出部31より得られる5個のバスa'～e'の相関値は大きさ順にd'>b'>a'>c'>e'になる。バス選別部33はフィンガーナンバー(=3)の上位3個のバスd', b', a'を候補バスとして選別し、相関値順にそれぞれの検出時間T_{1'}, T_{2'}, T_{3'}をバス追従部34に出力する。これにより、バス追従部34は、①相関値順に今回選別した候補バスd'の検出時間T_{1'}と前回記憶してある各検出時間T₁～T₃との差が許容範囲内であるかチェックし、②ついで、2番目に大きい候補バスb'の検出時間T_{2'}と記憶してある各検出時間T₁～T₃との差が許容範囲内であるかチェックし、③最後に、検出時間T_{3'}と記憶してある各検出時間T₁～T₃との差が許容範囲内であるかチェックする。

【0025】バス追従部34は、差が許容範囲内であれば、今回選別したバスが所定のフィンガーナンバーにそれまで割り当っていたバスと同一であると判定する。例えば、検出時間T₁と検出時間T_{1'}との差及び検出時間T₂と検出時間T_{2'}との差が共に許容範囲内となるから、バスbとバスb'、バスdとバスd'はそれぞれ同一バスであると判定する。ついで、バス追従部34は、バスb', バスd'を介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をバスb, バスdのフィンガーナンバーに実行させる。すなわち、バス追従部34はバスb'を第1のフィンガーナンバー111に割り当て、バスd'を第2のフィンガーナンバー112に割り当て、それぞれのフィンガーナンバーに逆拡散開始タイミングt_{1'}, t_{2'}及び遅延時間d_{1'}, d_{2'}を入力する。このように、バスb, dと今回選別したバスb', d'が同一であれば、バスb', バスd'を介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をバスb, バスdのフィンガーナンバー111, 1

12に引き続き行わせるから、バス割り当てる時においてフィンガーナンバー111, 112においてデータ欠落は発生しない。又、検出時間の差が許容範囲内にあるかによりバスの同一性を判定するため、バス同一性の推定精度を高めることができる。

【0026】一方、バス追従部34は、バスの同一性基準に従ってバス割り当てるがなされたフィンガーナンバー113には、同様に割り当てられなかったバスa'を割り当て、該フィンガーナンバー113に逆拡散開始タイミングt_{3'}及び遅延時間d_{3'}を入力する。この結果、フィンガーナンバー113はそれまでのバスeと異なるバスa'から到来する希望信号に対して逆拡散及び遅延調整処理を行う。このため、バスa'からのデータが3.4シンボル分欠落し(欠落部DF)、この欠落により拡散利得は減少するが、全体でのデータ欠落数を最小にでき、検出精度を従来に比べて向上することができる。

【0027】(B) 第1実施例のレーク受信器

(a) 全体の構成

図3は本発明の第1実施例のレーク受信器の構成図であり、図1と同一部分には同一符号を付している。111～113はそれぞれフィンガーナンバー(逆拡散／遅延調整部)あり、割り当てられたバスを介して到来する希望信号に指示されたタイミングt₁～t₃に基づいて逆拡散処理を施し、逆拡散処理により得られた逆拡散信号に該バスに応じた遅延量d₁～d₃を加えて出力するもの、12は各フィンガーナンバーの出力を合成する合成部、13は各フィンガーナンバーにバスを割り当てるバスサーチ部である。

【0028】各フィンガーナンバー111～113は同一構成になっており、逆拡散回路21、復調回路22、遅延回路23を有している。各逆拡散回路21はバスサーチ部13より指示された逆拡散タイミング(t₁～t₃)で自チャンネルの拡散コードを用いて受信Ich信号、Qch信号に逆拡散処理を施す。復調回路22は逆拡散により得られたIシンボルデータD_I、QシンボルデータD_Qを用いて元のデータを復調し、遅延回路23はバスサーチ部13より指示された時間(d₁～d₃)遅延して出力する。この結果、各フィンガーナンバー111～113は送信機の拡散符号と同一タイミングで逆拡散し、かつ、バスに応じて遅延時間を調整し、位相を揃えてレーク合成部12に入力し、レーク合成部12は入力信号を合成して出力する。バスサーチ部13は相関検出を行うマッチトフィルタ(MF)31、相関値を積分して出力する積分回路32、バス選別部33、バス追従部34、タイミング生成部35を有している。マッチトフィルタ31は自チャンネルの拡散符号を用いてアンテナ受信信号より自チャンネルの信号成分(希望信号)を抽出して出力する。この場合、Ich信号とQch信号の相関値I, Qが独立して得られるから、例えば(I+jQ)(I-jQ)=I²+Q²の演算を行って電力値にして出力する。バス選別部33は相関値を積分して得られる積分相関値に基づいて大きい順にフィンガーナンバー111, 112, 113にバスを割り当てる。

一数（図では3個）の希望信号が到来するバスを選別すると共に、該バスを介して到来する希望信号の検出時間を出力する。

【0029】バス追従部34は、バス判定部41とバス割当て部42を有している。バス判定部41は、バス選別部33で選別したバスがそれまで選別していたいはずかのバスと同一であるか否かを、前記検出時間に基づいて判定する。バス割当て部42は、①判定の結果、同一バスであれば今回選別したバスを介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をこれまでと同一のフィンガー部に実行させるようバスの割当てを行う。すなわち、今回とそれまでのバスが同一であれば、引き続きこれまでと同一のフィンガー部に逆拡散／遅延調整処理を実行させる。又、②バス割当て部42は、バスの同一性基準に従ってバス割当てがなされなかったフィンガー部には、受信レベル順に選別したバスを強制的に割り当てる。タイミング生成部35は各フィンガー部111～113に割り当てたバスの検出タイミング $T_1 \sim T_3$ に応じて各フィンガー部の逆拡散開始タイミングデータ $t_1 \sim t_3$ 及び遅延時間データ $d_1 \sim d_3$ を生成して各フィンガー部111～113に入力する。

【0030】(b) バス選別部

図4はバス選別部の構成図であり、積分回路32が送出する積分後の相関値 R_0 とその相関検出タイミング（スロットカウンタ値） T_0 を入力され、大きい順に8個の相関値 $R_1 \sim R_8$ とその検出時間 $T_1 \sim T_8$ を選別するものである。尚、8個選別するということは8個のフィンガー部が存在するものとしている。図4において331～338は第1～第8番目に大きい積分相関値 $R_1 \sim R_8$ 及びその検出時間 $T_1 \sim T_8$ を記憶するための回路であり、それぞれ同一構成を有し、比較器33aとD型FF構成のレジスタ33bとセレクタ33cを備えている。比較器33aは、入力する積分相関値 R_{i-1} ($i = 1 \sim 8$)とレジスタに記憶してある積分相関値 R_i ($i = 1 \sim 8$)の大小を比較し、 $R_{i-1} > R_i$ であればハイレベルのイネーブル信号ENSを出力する。セレクタ33cは $R_{i-1} > R_i$ であればレジスタ33bに記憶されている積分相関値 R_i と検出時間 T_i を選択して次段に出力し、 $R_{i-1} \leq R_i$ であれば入力した積分相関値 R_{i-1} とその検出時間 T_{i-1} を選択して次段に出力する。レジスタ33bは $R_{i-1} > R_i$ であれば入力した積分相関値 R_{i-1} とその検出時間 T_{i-1} を新たに記憶し、 $R_{i-1} \leq R_i$ であれば記憶内容を変更しない。以上により、バス選別部33は大きい順に8個の相関値 $R_1 \sim R_8$ とその検出時間 $T_1 \sim T_8$ を順に各回路331～338のレジスタ33bに記憶し、検出時間 $T_1 \sim T_8$ を次段のバス追従部34に出力する。

【0031】(c) バス追従部

図5はバス追従部の構成図、図6はバス追従部の動作説明用タイムチャートである。34aは8*2進のカウンタであり、0～7を計数する8進カウンタ部とそのオ

バフローパルスをカウントしてWRITE/READ信号をそれぞれ出力する2進カウンタ部で構成されている。34bはWRITE時(バス同一性判定時)及びREAD時(バス強制割当て時)に計数値0～7により第1～第8番目の検出時間 $T_1 \sim T_8$ を順次選択して出力するセレクタ、411～418は第1～第8フィンガー部に対応して設けられ、今回とそれまでの選別バスの同一性を判定する第1～第8バス同一性判定部、42はバス同一性判定に基づいて割り当てられなかったフィンガー部にバスを強制的に割り当てるバス割当て部である。

【0032】・バス同一性判定部

第1～第8バス同一性判定部411～418は同一の構成を備え、前回の検出タイミング T_j' を記憶する記憶部41a、セレクタ34bから出力する今回の検出タイミング T_i と前回の検出タイミング T_j' を比較し、次式

$$T_j' - \delta < T_i < T_j' + \delta \quad (j = 1 \sim 8) \quad (1)$$

但し、 $\delta = 2$ チップ

を満足するかチェックする比較器41b、アンドゲート41c、①上式を満足するとき及び②後述の強制取り込みパルス P_i 発生時にそれぞれイネーブル信号 E_i を出力するオアゲート41dを有している。WRITE時(バス同一性判定時)、セレクタ34は計数値 i に応じた第 i 検出時間 T_i を出し、各バス同一性判定部411～418の比較部41b及びアンドゲート41cは(1)式を満足するかチェックする。上式を満足すれば、検出時間 T_i のバスとそれまで第 j フィンガー部に割り当っていたバスとが同一であると推定する。例えば、今回の第 i 検出時間 T_i が第1のバス同一性判定部411において、(1)式を満足すれば($j=1$)、第1バス同一性判定部411は該検出時間 T_i を記憶部41aに記憶する。又、第1バス同一性判定部411は該検出時間 T_i を第1フィンガー部に割り当てるバスの検出タイミングとしてタイミング生成回路35(図3)に入力する。

【0033】・バス割当て部

バス割当て部42は、オアゲート42a、RAM42b、バス割当てフィンガー記憶部42c、優先判定回路42dを有している。オアゲート42aは、第1～第8バス同一性判定部411～418より出力するイネーブル信号 $E_1 \sim E_8$ のオアを演算して出力する。すなわち、オアゲート42aはバス同一性判定によりバスが同一であると判定された時にハイレベルの信号を出力する。RAM42bは、WRITEイネーブル時(バス同一性判定時)にカウンタ34aの計数値0～7が示すアドレスにオアゲート出力を書き込み、READイネーブル時(バス強制割当て時)にカウンタ34aの計数値0～7が示すRAMアドレスよりデータを読み出して出力する。すなわち、RAM42bは、第1～第8検出時間 $T_1 \sim T_8$ に応じた記憶領域を有し、バス同一性判定時に割り当られたバスの検出時間に応じた記憶領域に”1”を書き込み、バス強制割当て時に各記憶領域より順次記憶内容を出力す

る。

【0034】バス割当てフィンガー記憶部42cは第1～第8フィンガ一部に応じた記憶領域を有し、バス割当てされたフィンガ一部に応じた記憶領域に”1”を記憶する。すなわち、バス同一性判定によりバスが第*i*フィンガ一部に割り当てられるとハイレベルのイネーブル信号E_iが出力するから第*i*フィンガ一部に応じた記憶領域に”1”を記憶する。又、強制的バス割当てにより第*j*フィンガ一部にバスを割り当てるとき、ハイレベルのイネーブル信号E_jが出力するから第*j*フィンガ一部に応じた記憶領域に”1”を記憶する。優先判定回路42dは、バス同一性判定により割り当てられなかったバスを同様に割り当てられなかったフィンガ一部に強制的に割り当てるものである。すなわち、RAM42bの記憶内容より割り当てられなかった検出時間(バス)を判別し、記憶部42cの記憶内容よりバスが割り当てられなかつたフィンガ一部を判別し、該フィンガ一部に割り当てられなかつた時間(バス)を割り当てる。

【0035】READ時(バス強制割当て時)、優先判定回路42dは、カウンタ34aの計数値*i*が示すRAM42bの記憶内容を参照して第*i*検出時間T_iに応じたバスがバス同一性判定によりいずれかのフィンガ一部に割り当てられたかチェックする。割り当てられていないければ、記憶部42を参照してバス割当てされていないフィンガ一部を若い番号から順に求める。第*j*フィンガ一部がバス割当てされていなければ、優先判定回路42dは第*j*フィンガ一部に対応する第*j*バス同一性判定部41jに強制取り込み信号P_jを出力する。以上と並行してセレクタ34は計数値*i*に応じた第*i*検出時間T_iを出力する。この結果、第*j*フィンガ一部のオアゲート41dからイネーブル信号E_jが発生し、第*j*バス同一性判定部41jは検出時間T_iを記憶部41aに記憶する。又、第*j*バス同一性判定部41jは該検出時間T_iを第*j*フィンガ一部に割り当てたバスの検出タイミングとしてタイミング生成回路35(図3)に入力する。更に、バス割当てフィンガー記憶部42cはハイレベルのイネーブル信号E_jにより第*j*フィンガ一部に応じた記憶領域に”1”を記憶する。以後、同様の処理を行って、バス強制割当てを行う。

【0036】(C) 第2実施例のレーク受信器
隣接する信号間に前後1チップを越える間隔があれば、相関器はそれぞれの信号より有意な相関を出力できる。 \Rightarrow DS-CDMAに用いられる拡散符号において相関性を有する範囲は、矩形波であれば前後1チップであるが、帯域制限フィルタを用いる場合にはその応答特性によって、プラス数%から数倍に広がる。しかし、図7に示すように信号間隔が1チップ範囲内であれば相関器はそれを合成した相関値を出力する。この合成した相関値に1チップ範囲内に複数のピークPK₁, PK₂が存在する場合、最大ピークPK₁をフィンガ一部に割り当てるこ

は有效であるが、それ以下の小さい値のピークPK₂は、より遅延差のある他のピークPK₃を合成するよりも有効であるかどうか相関値だけで判定できない。これは、図7に示すように実際はピークPK₃より小さなピークPK₂がピークPK₁の影響でピークPK₃より大きくなっている場合があるからである。又、チップ範囲内ではノイズにも相関があるため、レーク合成したときにノイズ成分が相殺されず、期待した利得が得られないからである。そこでこの1チップ範囲で最大値をとるピークPK₁だけをバス選別の候補とし、最大でないピークPK₂をバス選別から除外する。

【0037】図8は以上を考慮した第2実施例の構成図であり、図3の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。第2実施例において第1実施例と異なる点は、バスサーチ部31にマスク制御部36を設けている点である。マスク制御部36は1チップ範囲で最大値をとるピークだけをバス選別の候補とし、最大でないピークをマスクしてバス選別から除外する。マスク制御部36は図9に示すように、チップ周波数の4倍の周波数で動作するようになっており、ピーク検出部361、最大ピーク検出部362、4進カウンタ(タイマ)363を有している。ピーク検出部361において、記憶部36aはサンプリングした積分後の相関値を記憶し、比較器36bは今回のサンプリング値と前回のサンプリング値を比較し、今回のサンプリング値が大きいときハイレベルの信号を出力し、D型フリップフロップ36cは比較器出力を記憶し、アンドゲート36dは増加から減小に転じた時点でピーク検出信号PDを出力する。最大ピーク検出部362において、36eは1チップ内の最大ピークを記憶する記憶部、36fはそれまでの最大ピークと検出されたピークの大小を比較し、今回のピークが大きければ最大ピーク検出信号MPDを出力し、アンドゲート36gは最大ピーク検出信号MPD発生時に極値検出信号PKDTを出力し、記憶部36aに記憶されている値を最大ピーク値として記憶部36eに記憶する。4進カウンタ363は最大ピークが検出される毎にリセットし、次の1チップ期間(相関性を有する範囲)に新たな最大ピークを検出しなければ計数値3のタイミングでデータ有効信号(マスク信号)MSKを出力し、最大ピーク以外のピークをマスクする。バス選別部33は1チップ期間内で最大のピークを選択してバス選別制御を行う。すなわち、1チップ範囲で最大値をとるピークだけをバス選別の候補とし、最大でないピークをバス選別から除外する。

【0038】(D) 第3実施例のレーク受信器
第1実施例では空間ダイバーシチを考慮していないが、空間ダイバーシチに対応できるように構成することができる。図10は指向方向が異なる2つの受信アンテナ(プランチA、プランチB)を備えた場合に適用できる第3実施例のレーク受信器の構成図であり、第1実施例と

同一部分には同一符号を付している。第1実施例では時間軸だけを考慮して希望信号に独立に逆拡散処理、遅延処理を施して合成しているが、第3実施例では、更に空間を独立した次元として扱っている。図10において、図3の第1実施例と異なる点は、以下の①～⑤である。

【0039】①プランチA、Bのそれぞれに設けられたマッチトフィルタ31A、31B及び積分回路32A、32Bは、各アンテナ受信信号と希望波との相関を演算し、その積分値をバス選別部33に入力する。

②バス選別部は33は積分回路32A、32Bより出力する各積分相関値に基づいて、大きい順に3個の希望信号が到来するバスを選別すると共に、該バスを介して到来する希望信号の検出時間、バスが属するプランチを出力する。

③バス追従部34は、検出時間差が許容値以下であり、かつ、プランチが同一のときバスが同一であると判定する。

④タイミング生成回路35は、各フィンガーパート111～113に割り当てたバスの検出時間及び該バスの属するプランチに基づいて、プランチ選択信号B₁～B₃、タイミング信号t₁～t₃、遅延量信号d₁～d₃を出力する。

⑤各フィンガーパート111～113の入力部に設けられたセレクタ24は、プランチ選択信号B₁～B₃が指示するプランチからのI ch信号、Q ch信号を取り込んで出力する。

【0040】図11は第3実施例のバス選別部の構成図であり、図4の第1実施例のバス選別部とほぼ同様の構成を備えている。異なる点は、①第1～第8回路33₁～33₈のレジスタ33bが第1～第8番目に大きい積分相関値R₁～R₈及びその検出時間T₁～T₈に加えて、バスのプランチ種別（プランチA、B）を示すプランチ情報B_rを記憶する点、②検出時間及び検出プランチを出力する点である。図12は第3実施例のバス追従部の構成図であり、図5の第1実施例のバス追従部とほぼ同様の構成を備えている。異なる点は、①第1～第8フィンガーパートに前回割り当てたバスのプランチ情報B_rを記憶する記憶部41e及び前回のプランチ情報と今回のプランチ情報を比較する比較器41fとをバス同一性判定部411～418に設けた点、②アンドゲート41cにより、(1)式を満足し、かつ、プランチが同一のときバスが同一であることを示すイネーブル信号E₁～E₈を出力する点である。

【0041】図13は第3実施例のバス割当ての説明図である。最初のバス割当て時点において、相関値の大きい上位3個のバスはプランチAのバスb、プランチBのバスi、gの順である。バス選別部33はこれら上位3個のバスb、i、gを選別してその検出時間及びプランチ情報をバス追従部34に入力する。初期時、バス追従部34はバスb、i、gの各検出時間及びプランチ情報を記憶すると共に、相関値が大きなバスb、i、gの順

にバスを第1～第3フィンガーパート111、112、113に割り当てる。第2のバス割当て時点において、相関値の大きい上位3個のバスはプランチAのバスd'、プランチBのバスg'、i'の順である。バス選別部33はこれら上位3個のバスd'、g'、i'を選別してその検出時間及びプランチ情報をバス追従部34に入力する。バス追従部34は、今回選別した各バスd'、g'、i'の検出時間と前回選別した各バスb、i、gの検出時間との差が許容範囲内であり、かつ、プランチが同じであるかチェックする。

【0042】バス追従部34は、差が許容範囲内であり、プランチが同じであれば、今回選別したバスが所定のフィンガーパートにおいてそれまで割り当てていたバスと同一であると判定する。例えば、バスgとバスg'、バスiとバスi'はそれぞれ同一バスであると判定する。ついで、バス追従部34は、バスg'、バスi'を介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をバスg、バスiのフィンガーパート112、113に実行させる。一方、バス追従部34は、バスの同一性基準に従ってバス割当てがなされなかったバスd'を同様にバス割当てがなされたフィンガーパート111に割り当て、該フィンガーパート111はそれまでのバスbと異なるバスd'から到来する希望信号に対して逆拡散及び遅延調整処理を行う。以上のように、空間ダイバーシティを採用したレーク受信器において、バス同一性の条件に指向方向が同一であることも加えたから、ダイバーシティレーク受信器であっても、バス割当ての切替を正しく行うことができ、データ欠落を最小限に抑えることができる。

【0043】(E) 第4実施例のレーク受信器
30 第1実施例では2つの基地局と同時に通信することを考慮していないが、ソフトハンドオーバ時には同時に2以上の基地局と通信する必要がある。図14は同時に2以上の基地局と通信する場合に適用できる第4実施例のレーク受信器の構成図であり、第1実施例と同一部分には同一符号を付している。図3の第1実施例と異なる点は、

①バスサーチ部13に設けられた局設定部37が、これから受信しようとする相手送信局（基地局）に応じた拡散符号をマッチトフィルタ31に入力すると共に、局識別情報をバス選別部33に入力する点、

②マッチトフィルタ31は各基地局より受信した信号と希望波との相関を演算する点、

③バス選別部は33は積分回路32より入力する積分相関値に基づいて、大きい順に3個のバスを選別すると共に、該バスを介して到来する希望信号の検出時間及びバスが属する局識別情報をバス選別部33に入力する点、

④バス追従部34は、検出時間差が許容値以下であり、かつ、局識別情報が同一のときバスが同一であると判定する点である。

【0044】図15は第4実施例のバス選別部33の構

成図であり、第3実施例のバス選別部（図11）と相違する点は、①第1～第8回路331～338がブランチ情報B_rに替えて局識別情報B_Sを記憶する点、②検出時間及び局識別情報を出力する点である。図16は第4実施例のバス追従部の構成図であり、図12の第3実施例のバス追従部と殆ど同一の構成を備えている。異なる点は、バス同一性判定部411～418に、①ブランチ情報B_rに替えて局識別情報B_Sを記憶する記憶部41e'及び前回の局識別情報と今回の局識別情報を比較する比較器41f'を設けた点、②アンドゲート41cより、(1)式を満足し、かつ、局識別情報が同一のときバスが同一であることを示すイネーブル信号E₁～E₈を出力する点である。

【0045】図17は第4実施例のバス割当ての説明図である。最初のバス割当て時点において、相関値の大きい上位3個のバスは局Aからのバスb、局Bからのバスi, gの順である。バス選別部33はこれら上位3個のバスb, i, gを選別してその検出時間及び局識別情報B_Sをバス追従部34に入力する。初期時、バス追従部34はバスb, i, gの各検出時間及び局識別情報B_Sを記憶すると共に、相関値が大きなバスb, i, gの順にバスを第1～第3フィンガ一部111, 112, 113に割り当てる。第2のバス割当て時点において、相関値の大きい上位3個のバスは局Aからのバスd'、局Bからのバスg', i'の順である。バス選別部33はこれら上位3個のバスd', g', i'を選別してその検出時間及び局識別情報B_Sをバス追従部34に入力する。バス追従部34は、今回選別した各バスd', g', i'の検出時間と前回選別した各バスb, i, gの検出時間との差が許容範囲内であり、かつ、局識別情報が同じであるかチェックする。

【0046】バス追従部34は、差が許容範囲内であり、局識別が同じであれば、今回選別したバスが所定のフィンガ一部においてそれまで割り当てていたバスと同一であると判定する。例えば、バスgとバスg'、バスiとバスi'はそれぞれ同一バスであると判定する。ついで、バス追従部34は、バスg',バスi'を介して到来する希望信号に対する逆拡散及び遅延調整処理をバスg,バスiのフィンガ一部112, 113に実行させる。一方、バス追従部34は、バスの同一性基準に従ってバス割当てがなされなかったバスd'を同様にバス割当てされなかったフィンガ一部111に割り当て、該フィンガ一部111はそれまでのバスbと異なるバスd'から到来する希望信号に対して逆拡散及び遅延調整処理を行う。以上のように、ソフトハンドオーバ時などに2以上の基地局より伝送情報を受信するレーク受信器において、バス同一性の条件に送信局が同一であることも加えるようにしたから、ソフトハンドオーバ時などにバス割当ての切替を正しく行うことができ、データ欠落を最小限に抑えることができる。以上、本発明を実施例により

説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0047】

【発明の効果】以上本発明によれば、それまでフィンガ一部に割り当てていたバスと今回選別したバスが同一であれば、バスのフィンガ一部への割当てを変更しないから、バス割り当て時におけるデータ欠落を防止できる。又、本発明によれば、遅延時間の差が許容範囲内にあるかによりバスの同一性を判定するため、バス同一性の推定精度を高めることができ、しかも、DLL回路などを不要にできる。又、最新で最も確からしいバス推定結果に従って逆拡散を行うことにより高利得のレーク受信器を実現できる。更に、本発明によれば、バスの同一性基準に従ってバス割当てがなされなかったフィンガ一部には、受信レベルの大きい希望信号が到来するバスを割り当てることができ利得を向上できる。

【0048】又、本発明によれば、拡散符号の相関性を有する範囲内に2以上の相関値のピークが存在する場合は、小さいピークをバス選別対象から除外するようにしたから、ノイズによる悪影響を除去できる。又、本発明によれば、空間ダイバーシティを採用したレーク受信器において、バス同一性の条件に指向方向が同一であることも加えたから、ダイバーシティレーク受信器であっても、バス割当ての切替を正しく行うことができ、データ欠落を最小限に抑えることができる。又、本発明によれば、ソフトハンドオーバ時などに2以上の基地局より伝送情報を受信するレーク受信器において、バス同一性の条件に送信局が同一であることも加えるようにしたから、ソフトハンドオーバ時などにバス割当ての切替を正しく行うことができ、データ欠落を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレーク受信器の基本構成図である。

【図2】本発明のバス割当て説明図である。

【図3】第1実施例のレーク受信器の構成図である。

【図4】バス選別部の構成図である。

【図5】バス追従部の構成図である。

【図6】バス追従部の動作説明用タイムチャートである。

【図7】第2実施例の説明図である。

【図8】第2実施例のレーク受信器の構成図である。

【図9】マスク制御部の構成図である。

【図10】第3実施例のレーク受信器の構成図である。

【図11】第3実施例のバス選別部の構成図である。

【図12】第3実施例のバス追従部の構成図である。

【図13】第3実施例のバス割当て説明図である。

【図14】第4実施例のレーク受信器の構成図である。

【図15】第4実施例のバス選別部の構成図である。

【図16】第4実施例のバス追従部の構成図である。

【図17】第4実施例のバス割当て説明図である。

【図18】無線機の構成図である。

【図19】バスサーチ部及びレーク合成／復調部の構成図である。

【図20】バスサーチ部におけるバスサーチ説明図である。

【図21】逆拡散回路例である。

【図22】バス割当の切替時に生じるデータ欠落の説

明図である。

【符号の説明】

1 11～1 13… フィンガ一部（逆拡散／遅延調整部）

1 2… 合成部

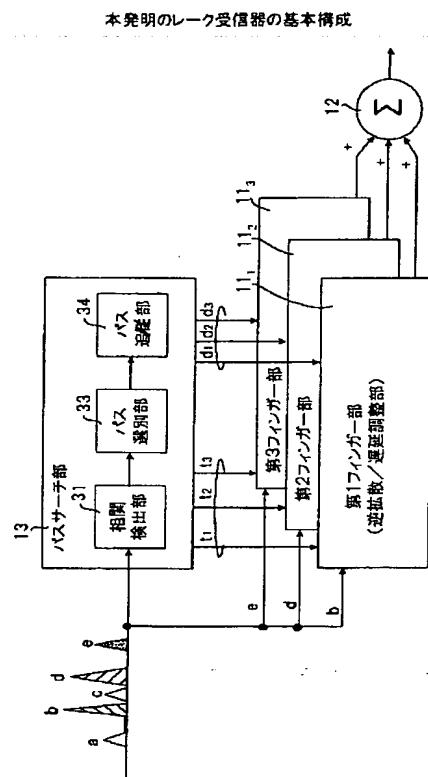
1 3… バスサーチ部

3 1… 相関器（マジックフィルタ）

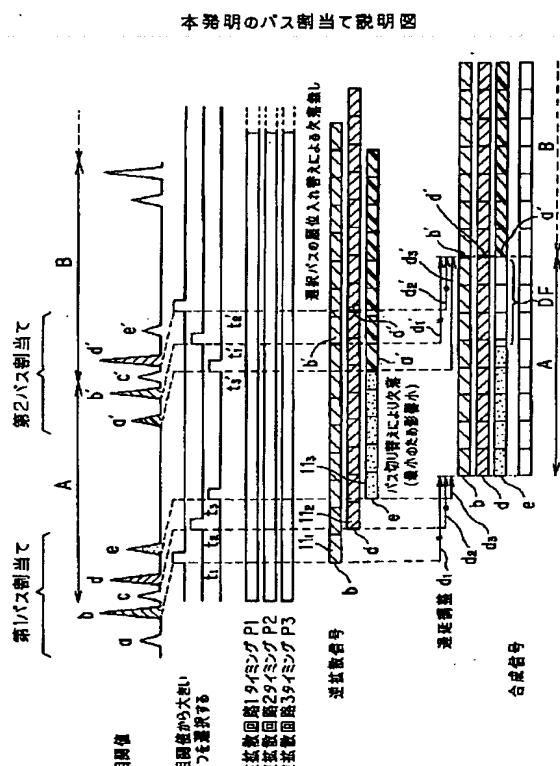
3 2… バス選別部

3 3… バス追従部

【図1】

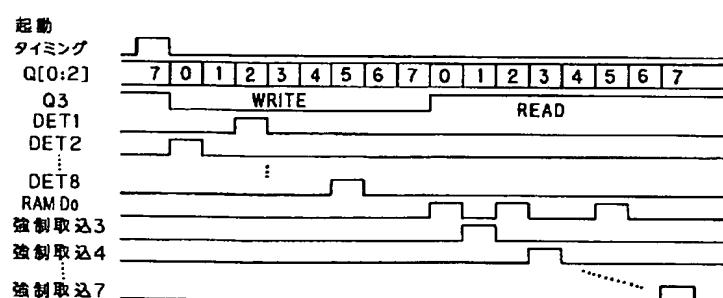


【図2】



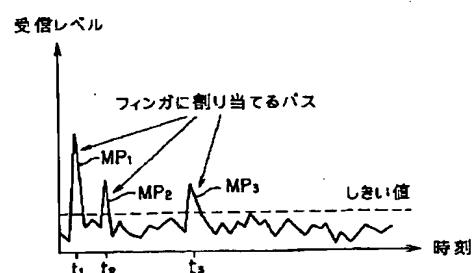
【図6】

バス追従部の動作説明用タイムチャート



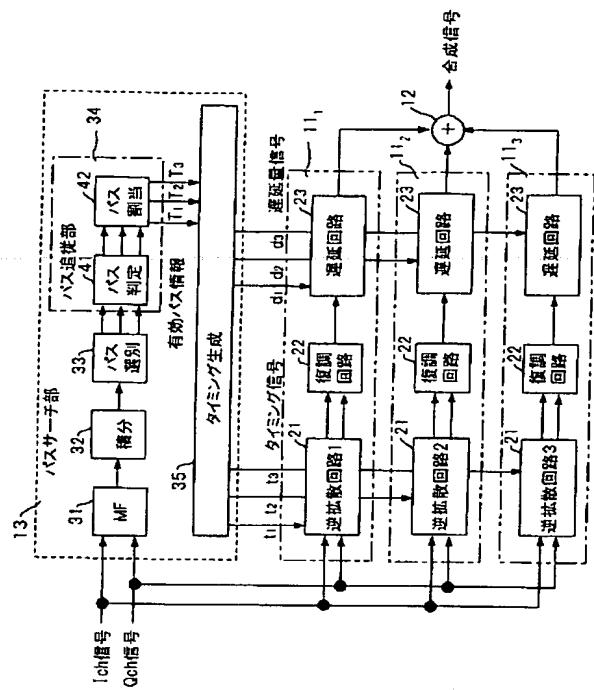
【図20】

バスサーチ部によるバスサーチ説明図



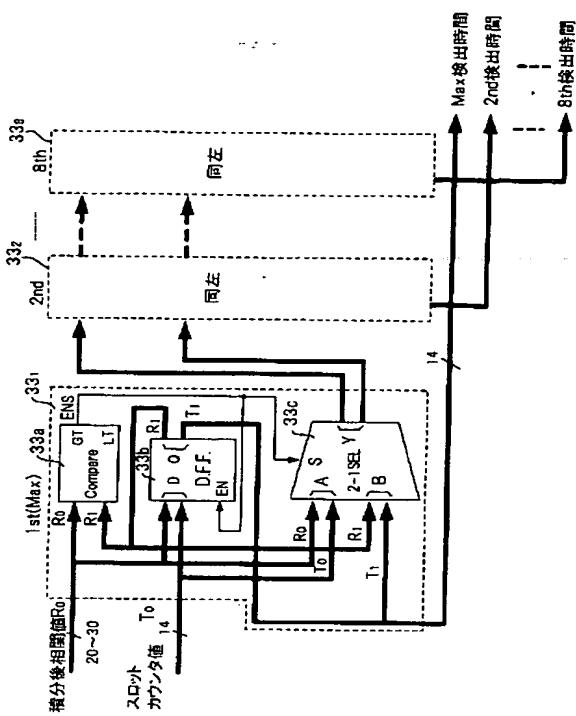
【図3】

第1実施例のレーク受信器の構成



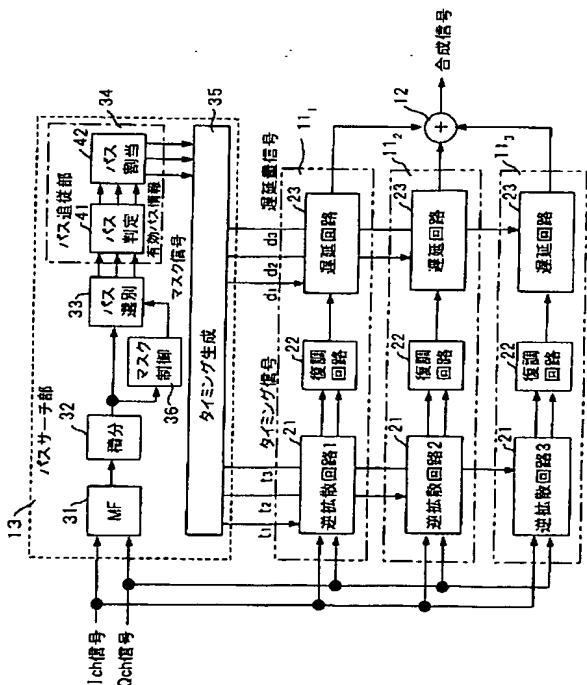
【図4】

バス選別部の構成

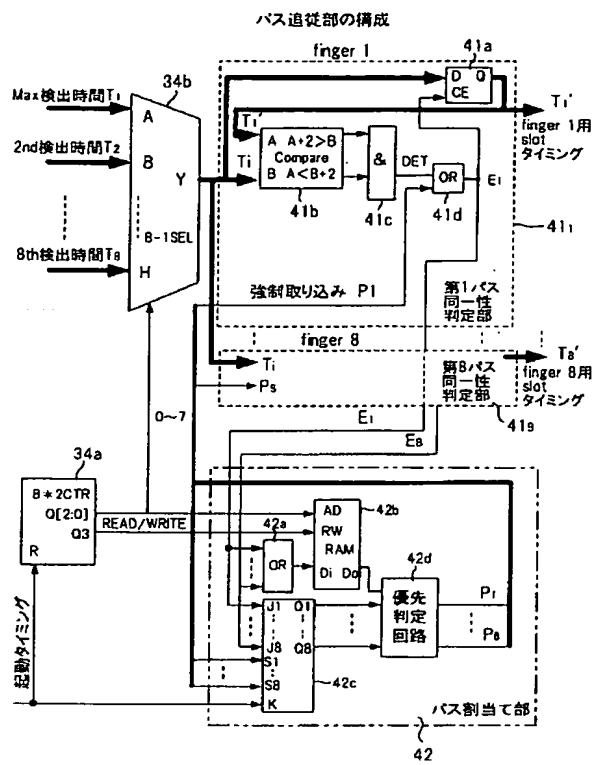


【図8】

第2実施例のレーク受信器の構成

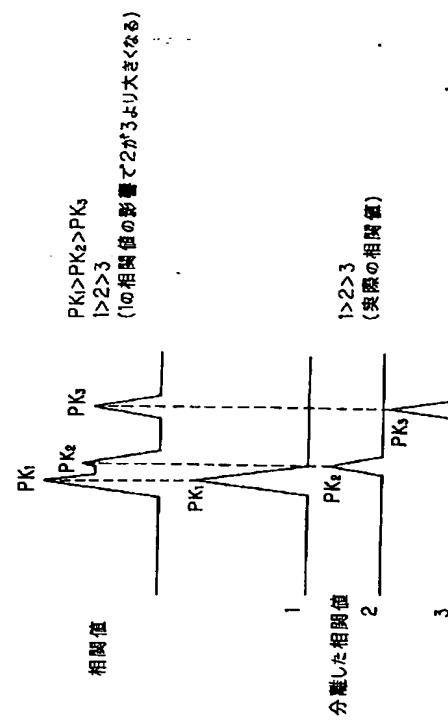


【図5】



【図7】

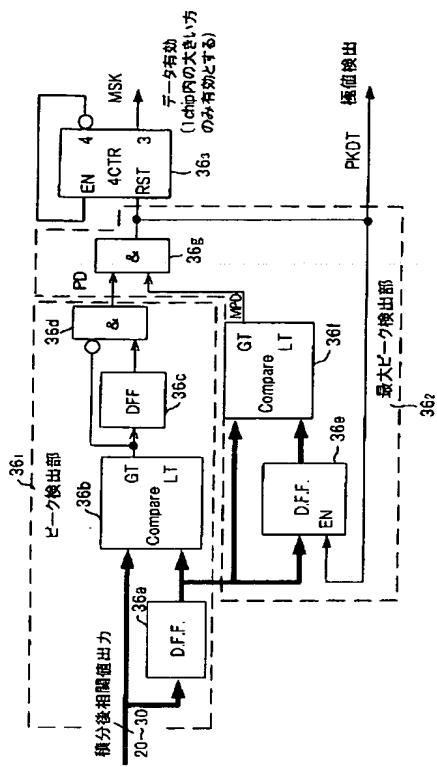
第2実施例の説明図



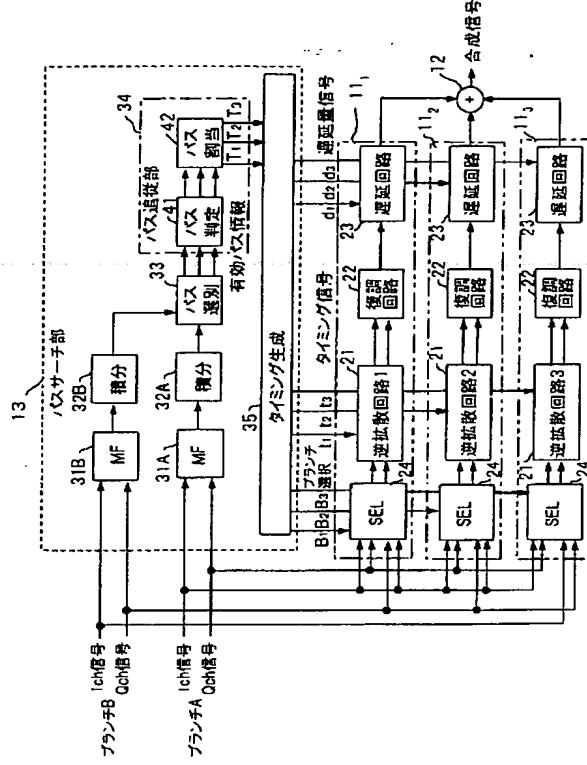
[图 9]

[图10]

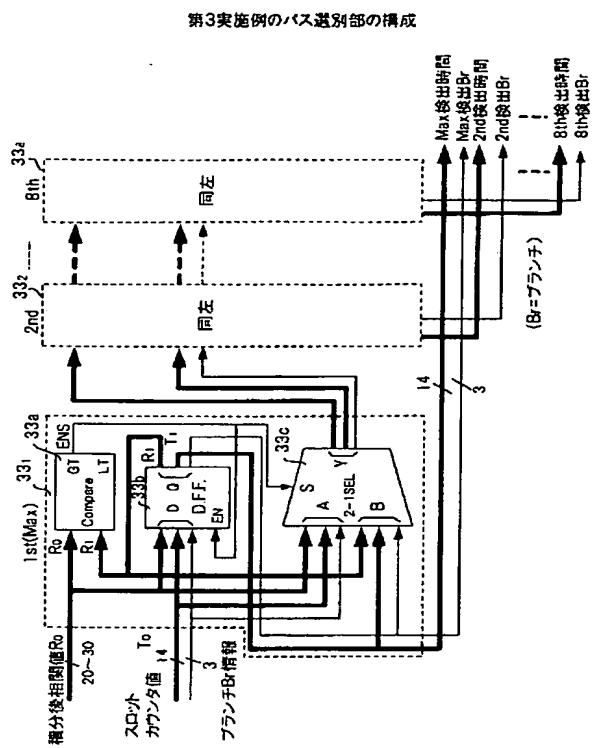
マスク剝御部の構成



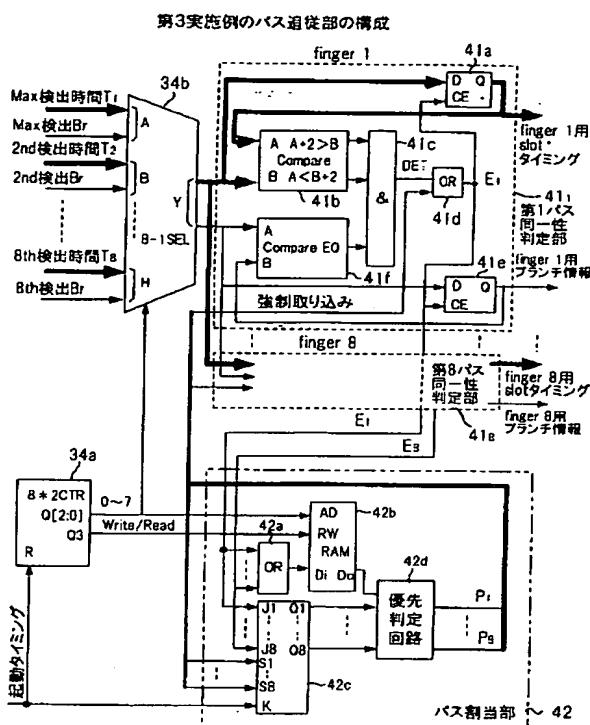
第3実施例のレーク受信器の構成



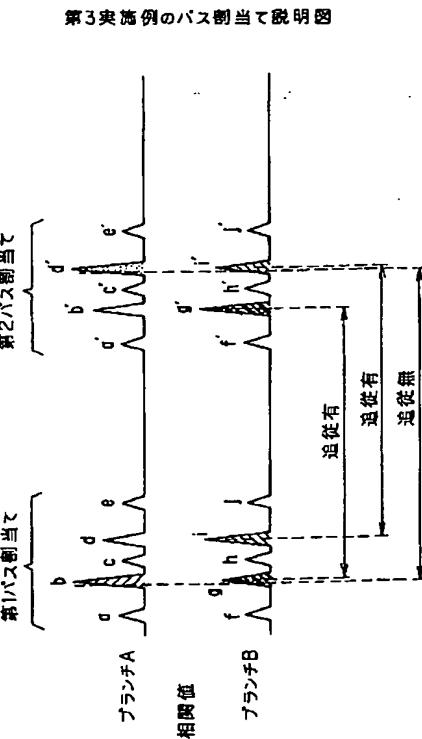
【図11】



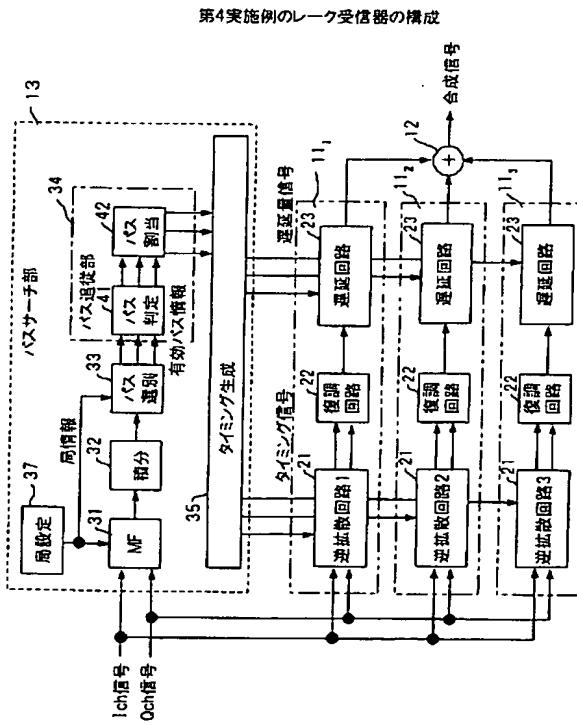
【図12】



【図13】

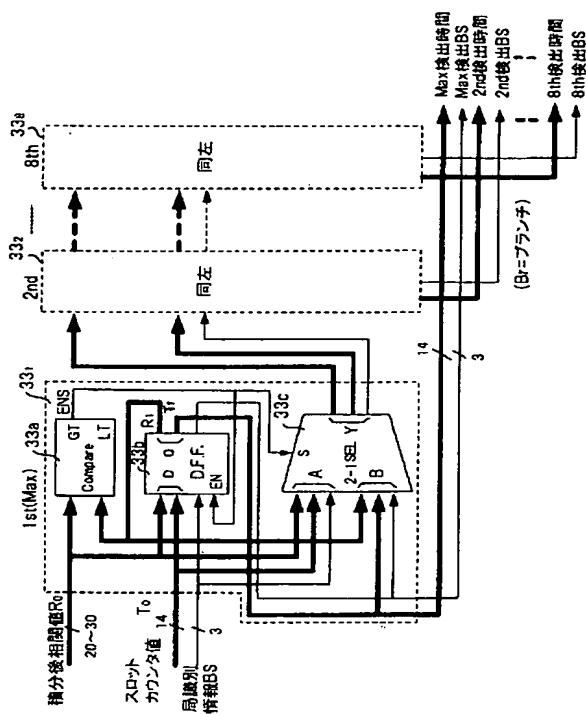


【図14】



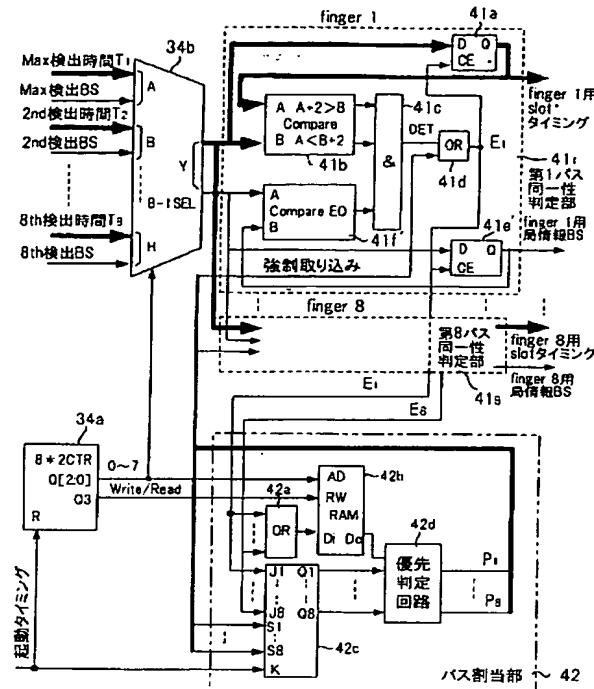
【図15】

第4実施例のバス選別部の構成



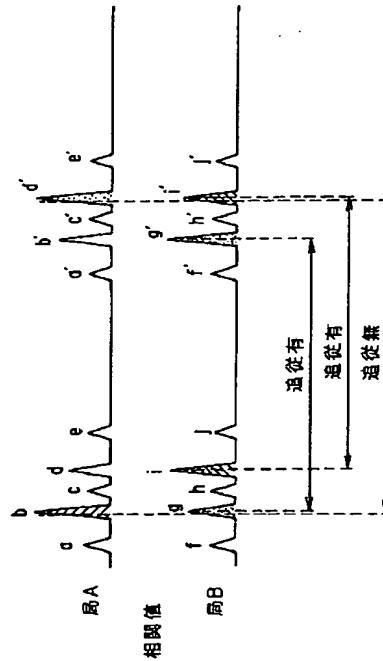
【図16】

第4実施例のバス追従部の構成



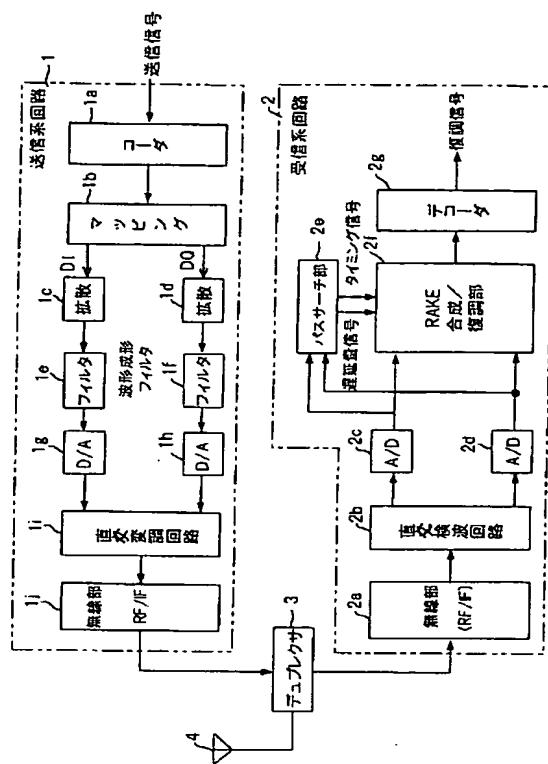
【図17】

第4実施例のバス割当て動作説明図



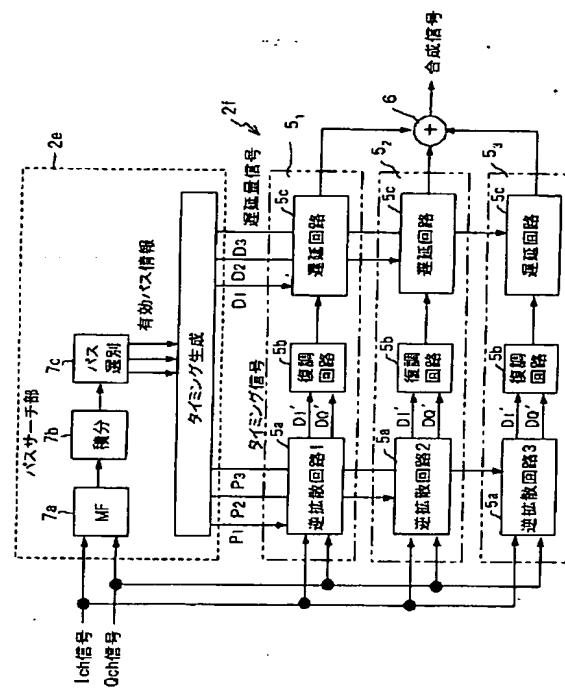
【図18】

無線機の構成例



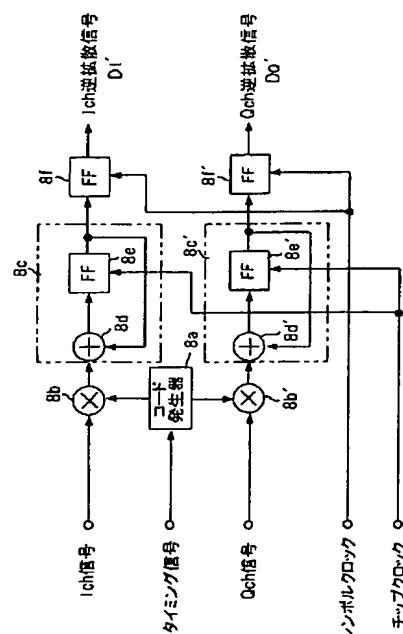
【図19】

バスサーチ部及びレーク合成/復調部の構成



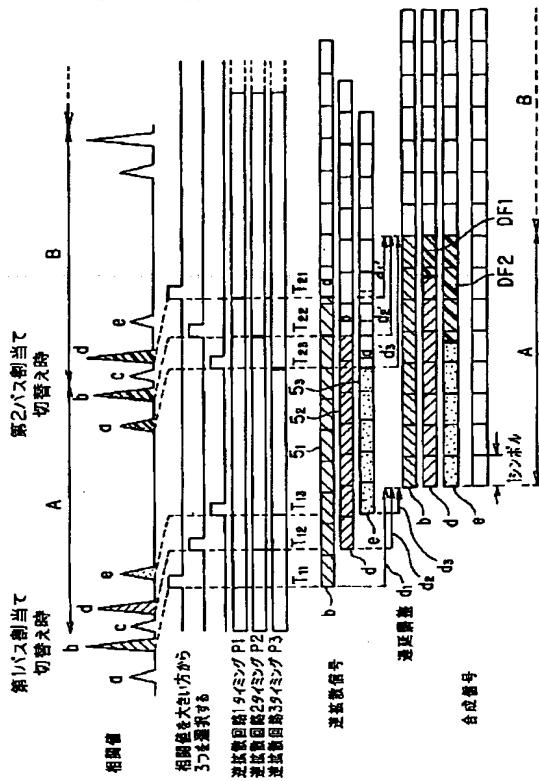
【図21】

逆拡散回路の例



【図22】

バス割当ての切替え時に生じるデータ欠落の説明図



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K022 EE02 EE31 EE35
 5K052 AA11 BB02 CC06 DD03 EE38
 FFO5 FF29 GG19 GG20 GG42
 5K059 CC00 CC07 DD31 DD35 EE02
 5K067 AA02 AA33 CC10 CC24 JJ00